

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-327130

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/40

G 0 6 T 1/00

H 0 4 N 1/40

G

G 0 6 F 15/64

4 0 0 A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-120263

(22) 出願日 平成6年(1994)6月1日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 遠藤 安士

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

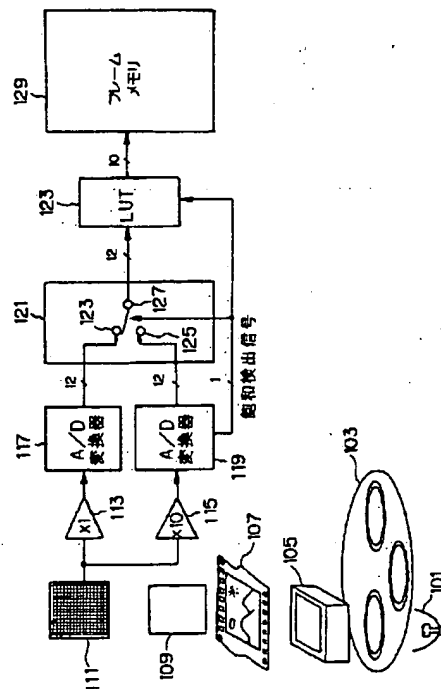
(74) 代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【要約】

【目的】 画像情報を高い分解能で、高速にかつ忠実に読み取ることができる画像読取装置を提供することを目的とする。

【構成】 画像情報を担持する光を読み取るCCD111と、CCD111により光電変換された画像情報を、夫々異なる増幅率で増幅する複数の増幅器113、115と、増幅器111、113で増幅された複数の画像情報を夫々量子化するA/D変換器117、119と、A/D変換器117、119の各出力を前記画像情報の変移に応じて選択導出するセクタ121とを備えたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像情報を担持する光を読み取る光電変換手段と、

前記光電変換手段により光電変換された画像情報を、夫々異なる増幅率で増幅する複数の増幅手段と、

前記増幅手段で増幅された複数の画像情報を夫々量子化する変換手段と、

前記変換手段の各出力を前記画像情報の変移に応じて選択導出する選択手段とを具備したことを特徴とする画像読取装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、反射原稿若しくは透過原稿に記録された画像情報を読み取る画像読取装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の写真フィルムや印刷物等に記録された画像情報を光電的に読み取り、読み取った画像をデジタル信号に変換したのち、各種画像処理を施して記録用の画像情報とし、この画像情報に応じて変調した記録光によって印画紙等の感光材料を走査露光して、プリントとするデジタルフォトリソグラフィの開発が進んでいる。

【0003】デジタルフォトリソグラフィは、複数画像の合成や画像の分割等の編集や文字と画像との編集等のプリント画像の編集レイアウトや、色/濃度調整、変倍率、輪郭強調等の各種の画像処理も自由に行うことができ、用途に応じて自由に編集および画像処理した仕上りプリントを出力することができる。従来の面露光によるプリントでは、濃度分解能、空間分解能、色/濃度再現性等の点で、フィルム等に記録されている画像濃度情報をすべて再生することはできないが、デジタルフォトリソグラフィによればフィルムに記録されている画像濃度情報をほぼ100%再生したプリントが出力可能である。

【0004】このようなデジタルフォトリソグラフィは、基本的に、フィルム等の原稿に記録された画像を読み取る読取装置、読み取った画像を画像処理して後の露光条件を決定するセットアップ装置および決定された露光条件に従って感光材料を走査露光して現像処理を施す画像形成装置より構成される。写真フィルムに記録された画像の読取装置においては、例えば、スリット走査による読み取りでは、1次元方向に延在するスリット状の読取光を写真フィルムに照射するとともに、写真フィルムを前記1次元方向と略直交する方向に移動（あるいは読取光と光電変換素子とを移動）することにより、読取光によってフィルムを2次的に走査する。

【0005】写真フィルムを透過したフィルム画像を担持する透過光は、CCD（電荷結合素子）ラインセンサ等の光電変換素子の受光面上に結像し、結像した光は光電変換されて読み取られる。読み取られた光量データ

は、増幅され、デジタル信号に変換されたのち、各CCD素子による特性のバラツキの補正、濃度変換および倍率変換等の各種の画像処理が施されたのち、セットアップ装置に転送される。

【0006】セットアップ装置においては、転送された画像情報を、例えば、CRT（陰極線管）等のディスプレイに可視像として再生する。オペレータは、再現画像を見て、必要であればこの再生画像に階調補正や色/濃度補正等の補正をさらに加え（セットアップ条件の設定）、再生画像が仕上りプリントとして合格（検定OK）であれば、記録用の画像情報として画像形成装置に転送される。

【0007】画像形成装置においては、ラスタースキャン（光ビーム走査）による画像記録を利用するものであれば、感光材料に形成される3原色の感光層、例えば、R、G、Bの3色の露光に対応する3種の光ビームを、前記記録用の画像情報に応じて変調して主走査方向（前記1次元方向に対応）に偏向するとともに、この主走査方向と略直交する方向に、感光材料を副走査搬送する（偏向された光ビームと感光材料とを相対的に副走査することにより、記録画像に応じて変調された光ビームによって感光材料を2次的に走査露光して、読み取ったフィルムの画像を感光材料に記録する。

【0008】露光済の感光材料は、次いで感光材料種に応じた現像処理、例えば、銀塩写真感光材料であれば、発色・現像、漂白・定着、水洗および乾燥等の現像処理が施され、仕上りプリントとして出力される。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述のようなデジタルフォトリソグラフィで高画質な仕上りプリントを実現するためには、空間分解能および濃度（光量）分解能共に高い光電変換素子を使用する必要がある。例えば、CCDセンサ等が良好に使用される。ネガフィルムに記録される（記録することができる）画像濃度 $D (= \log E)$ の範囲は一般的に3.2程度、一方、リバーサルフィルムに記録される画像濃度 $D$ の範囲は3.8程度と広い濃度範囲の画像が記録可能である。さらに、画像情報を高精度に得て高品位な仕上りプリントを出力するためには、0.01程度の濃度分解能で画像情報を得る必要がある。

【0010】ネガフィルムに記録された画像情報を、濃度範囲（ダイナミックレンジ）が広く、かつ空間および濃度分解能に優れた光電変換素子を用い、3.0の濃度範囲を分解能0.01で読み取った場合、読み取られた画像情報を量子化するためには、16ビット以上の高性能なアナログ/デジタル（以下、A/Dと記す）変換器が必要である。

【0011】このような高性能なA/D変換器は、未だ実用化されてなく、仮に実用化されても極めて高価なものになってしまう。そこで、従来のデジタルフォトリ

3

ンタ等に利用される画像読取装置では、読み取る画像の情報量を制限している。例えば、プリントのためのフィルムの画像読み取りの前に、光電変換素子のダイナミックレンジを広くした状態でフィルムの画像を粗に読み取る先読み（プレスキャン）を行い、このプレスキャンの結果に応じて本読み取り（本スキャン）時における、CCDセンサによる読み取り濃度の範囲を決定し、画像の情報量を制限することができる。

【0012】しかし、近年、高画質な仕上がりプリントを得たいという要望は強く、写真フィルムに記録された高精度の画像情報を忠実に処理する必要がある。現在、画像情報の取り込み段階では、写真フィルムに記録された画像情報を忠実に取り込みことが可能であるが、取り込まれた画像情報を量子化する段階では、未だ、忠実かつ高速に処理することは困難である。

【0013】そこで、高精度の画像情報を量子化する手段として、複数のA/D変換器を用い、A/D変換動作を複数のステップに分けるものがある。このようなA/D変換器は、図4に示される。例えば、16ビットのデジタル変換を実行する場合、所要レベルに増幅されたアナログ画像情報は、まず、第1のA/D変換器401により上位8ビットがデジタル画像情報に変換される。このデジタル画像情報は、デジタル/アナログ（以下、D/Aと記す）変換器403に供給され、再度、アナログ画像情報に変換されたのち、差分器405に入力される。差分器405は、入力されたアナログ画像情報とD/A変換器403で得られる上位8ビット相当のアナログ画像情報との差を得る。この差分出力は、第2のA/D変換器407に入力され、下位9ビットがA/D変換される。上位8ビットの画像情報及び下位9ビットの画像情報は、それぞれデジタル演算部409に入力され、オーバーレンジ演算等が施されたのち、16ビットのデジタル画像情報として導出される。

【0014】上記構成の16ビットのA/D変換器によれば、理論的に96.3dBのダイナミックレンジを確保できるため、写真フィルムに記録された画像情報を忠実に取り込むことが可能である。しかし、上記構成のA/D変換器は、直並列型である為、ステップ数が増えるにつれて、変換動作が複雑になり変換動作が長くなるとともに、ミスコードも起こり易い。

【0015】そこでこの発明は、上記事情に鑑みて成されたもので、画像情報を高い分解能で、高速にかつ忠実に読み取ることができる画像読取装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる画像読取装置は、画像情報を担持する光を読み取る光電変換手段と、前記光電変換手段により光電変換された画像情報を、夫々異なる増幅率で増幅する複数の増幅手段と、前記増幅手段で増幅された複数の画像情報を夫々デジタル

4

信号に変換する変換手段と、前記変換手段の各出力を前記画像情報の変移に応じて選択導出する選択手段とを具備したものである。

【0017】

【作用】この発明に係わる前記手段によれば、反射原稿若しくは透過原稿に記録された画像情報である光量データは、光電変換手段により読み取られたのち、増幅率の異なる複数の増幅手段により増幅される。各増幅手段で増幅された光量データは、それぞれデジタルデータに変換されて選択手段に導入される。選択手段は、光量データの変移に基づいて導入された各画像情報を選択導出する。

【0018】写真フィルムに記録された光量データの全てのレベルにおいて、量子化しようとした場合、16ビット精度のA/D変換器を必要とする。現在、この程度の量子化を実現するためには、高度の量子化技術を要する。そこで、写真フィルムに記録された画像情報の特異性に鑑み、この発明に係わる前記手段では、画像情報の変移（レベル）に応じて複数の変換手段を設けることにより対処している。

【0019】すなわち、光量データのレベルの低い領域では、信号レベルを増幅して量子化を実行し、光量データのレベルの高い領域では、源信号若しくは先の増幅率よりも小さい程度に増幅して量子化を実行する。従って、高分解能が必要なレベルが低い領域の信号の量子化を実行しても、所要分解能を確保することができ、かつ、低い分解能のA/D変換器の組み合わせにより量子化を実現できる。

【0020】なお、選択手段の切り換え動作は、各変換手段のうち、飽和能力の低い変換手段が飽和したときに実行されるほか、光電変換手段から出力される光量データを監視し、この光量データの変移が所定レベルを越えたことを検出することにより実行される。

【0021】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は、この発明の一実施例を示している。光源101の光は、R、G、Bフィルタ103を透過し、拡散箱105で拡散されて均一光に変換されたのち、ネガフィルム若しくはリバーサルフィルム等の写真フィルム107に入射する。写真フィルム107を透過した画像光は、レンズ109を介して、2次元CCD111に結像する。

【0022】CCD111は、写真フィルム107に記録された画像を高い空間分解能（例えば、35ミリフィルムであれば2000画素×3000ライン程度）および濃度分解能で走査的に読み取る。画像の読み取りは、例えば、R、G、Bの3原色毎に実行され、各色の光量を光電変換して測定することにより、写真フィルム107に記録される画像を読み取るものである。CCD111で得られる光量データは、増幅器113、115に入

力される。

【0023】増幅器113、115は、それぞれ異なる増幅率が設定されており、光量データを、1倍および10倍で増幅して、A/D変換器117、119に入力する。一般に、ネガフィルムに記録可能な濃度領域は濃度0.1~3.2であるが、プレスキャン等により最適な読み出し濃度範囲を決定すれば、2.0の濃度幅を読み取れば良い。また、高精度な画像読取を行うためには、この範囲を濃度分解能0.01で読めることが必要である。すなわち、ネガフィルムに記録された情報を読み取るには、濃度域2.0以上を濃度分解能0.01以上で読み取る必要がある。この実施例では、A/D変換器117、119は、増幅された光量データを各々12ビットでデジタル信号に変換し、セクタ121の固定端123、125に出力する。

【0024】上述のように、CCD111の光量データを異なる増幅率で増幅することにより、A/D変換器117、119の分解能限界（飽和分解能）を異ならしめている。なお、増幅器113、115の増幅率比は1:10であるが、この比は、画像読み取りの際に要求されるSN比およびダイナミックレンジに応じて決定されるものであり、この比に限定はされない。

【0025】セクタ121には、飽和分解能の低いA/D変換器119が飽和したこと（あるいは飽和直前であること）を知らせる1ビットの飽和検出信号がA/D変換器119から供給されている。セクタ121は、光量データの分解能が低くA/D変換器119が飽和していない状態では、A/D変換器119からのデジタル画像情報を選択導出し、飽和検出信号によってA/D変換器119が飽和したことが検出されると、A/D変換器117からのデジタル画像情報を選択導出する。

【0026】以下、図2を参照してセクタ121の選択動作について説明する。図2は、セクタ121の選択時期を示しており、縦軸および横軸は、それぞれデジタル画像情報出力および相対的な光量を示している。図2に示されるように、光量のレベルが1未満のときは、10倍に増幅され、デジタル信号に変換された画像情報を選択し、光量のレベルが1以上10未満のときは、1倍に増幅され、デジタル信号に変換された画像情報を選択する。

【0027】上述のようにして画像情報をデジタル信号に変換した場合、光量のレベルが低い領域では、分解能が高く、光量のレベルが高い領域では、分解能が低くなるが、写真フィルムに記憶された画像情報の特異性を鑑みた場合、上記事情は問題とならない。なお、上記実施例では、飽和分解能の低いA/D変換器119の出力が飽和したときに、セクタ121が飽和分解能の高いA/D変換器117の出力を選択導出するようにしているが、A/D変換器119の出力が飽和する前に、A/D変換器117の出力を選択導出するようにしても良い。

【0028】また、上記実施例では、飽和分解能の低いA/D変換器119が飽和したことを検出して、セクタ121を作動させているが、CCD111で得られる画像データに基づいて光量の変移を監視し、光量レベルが所定レベル以上であることが検出されたときに、セクタ121を作動させるようにしても良い。先の図1に戻り、セクタ121の可動端127から導出される光量データは、参照テーブル（以下、LUTと記す）123に入力される。LUT123は、12ビット分解能デジタル出力をフィルム濃度データに変換するための変換テーブルであり、制御端に供給される飽和検出信号により、セクタ121の選択導出に対応して所定テーブルに基づいて変換された10ビットの濃度データを得る。

【0029】LUT123はメモリで構成され、1ビットの飽和検出信号が最上位ビットのアドレス線に接続され、12ビットのデジタル出力が下位12ビットのアドレス線に接続され、これにより、10ビットの濃度データを得ている。濃度に応じて選択導出された濃度データは、フレームメモリ129に供給され、1フレーム分の濃度データが記録保持される。

【0030】フレームメモリ129に記憶保持された1フレーム分の濃度データは、例えば、デジタルフォトリンタにあつては、先に述べたようにセットアップ装置および画像形成装置に供給される。

【0031】以下、図3を参照して、図1に示した各ブロックで得られるデータの流れを説明する。すなわち、データD1は、CCDで得られるデータであり、縦軸はCCDの出力電圧、横軸は光量を示しており、データD2、D3は、増幅器113、115で得られるデータであり、それぞれ縦軸は増幅器の出力電圧、横軸はCCDの出力電圧を示しており、データD4、D5は、A/D変換器117、119で得られるデータであり、それぞれ縦軸はA/D変換器の出力、横軸は増幅器の出力電圧を示しており、データD6、D7は、LUT123で得られるデータであり、縦軸はフィルム濃度、横軸はA/D変換器の出力を示している。

【0032】図3に示されるように、異なる増幅率1、10で増幅されたCCDのデジタル出力は、それぞれフィルム濃度データに変換され、低濃度側（濃度0~1）では、1倍に増幅された側の濃度データが選択導出され、高濃度側（濃度1~∞）では、10倍に増幅された側の濃度データが選択導出される。上記のような構成により、必要なSN比を確保しつつ高精度なA/D変換を広いダイナミックレンジで実現することができ、また、必要なSN比に対してA/D変換器の有するダイナミックレンジを効率良く使用することができる。

【0033】以上説明した実施例では、全領域において必要なSN比を確保するために光量データを増幅率1:10で増幅したが、要求される読み取り精度に応じて、増幅率を異ならせるようにしても良い。また、2つのA

7

／D変換器では十分なダイナミックレンジが得られない場合には、3つあるいはそれ以上のA／D変換器を使用してもよい。

【0034】さらに、上記実施例では、A／D変換器を複数使い、増幅率の異なる増幅器によって光量データを増幅することにより、各A／D変換器の飽和分解能を異ならしめた。しかし、例えば、R、G、Bのそれぞれについて、R1およびR2、G1およびG2、B1およびB2に対応するエンコードを有するA／D変換器を用い、各色を符号化するエンコードの飽和分解能を変えるようにしてもよい。

【0035】また、2次元CCDによる走査の際に、偶数ラインと奇数ラインとに分け、各ラインの光量データに対し、それぞれ飽和分解能を異ならしめてデジタル変換するようにしても良い。さらに、A／D変換器を切換え導出するほかに、複数のA／D変換器の変換出力に対して、それぞれ所定の重み付けを施したのち加算するようにしてもよい。

【0036】また、上記実施例では、光電変換素子として2次元CCDを使用した。1次元CCDを使用する場合でも適用可能である。さらに、CCD以外にもフォトマルチプライヤ等の公知の光電変換手段が利用可能である。

【0037】

【発明の効果】以上説明した発明によれば、画像情報で

8

ある光量データの変移に応じて複数のA／D変換出力を切換え導出することにより、所要SN比を確保しつつ、広いダイナミックレンジのデジタル画像情報を得ることができる。従って、従来の如く、高い分解能を有するA／D変換器を用いることなく、画像情報を高精度かつ忠実に読み取ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す図。

【図2】図1に示したセレクトラ121の動作を説明する図。

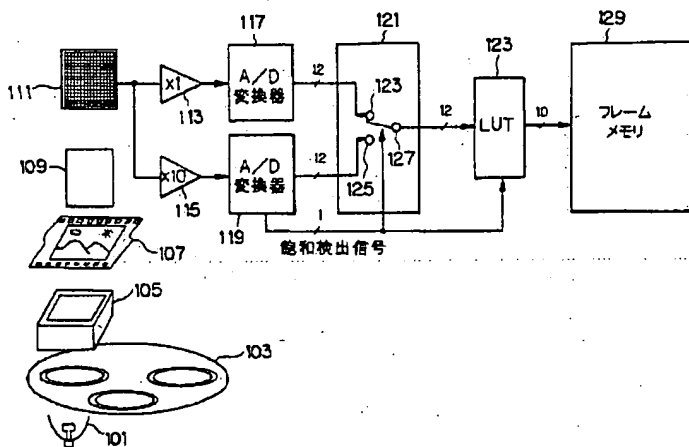
【図3】図1に示したブロックで得られるデータの流れを示す図。

【図4】従来のA／D変換動作を示す図。

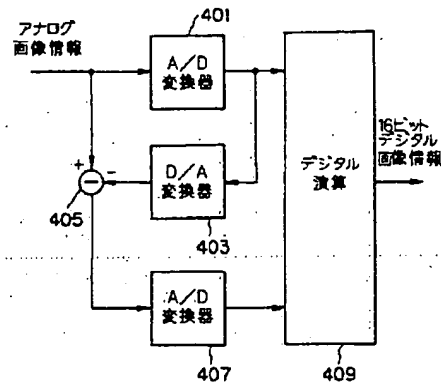
【符号の説明】

- 101 光源
- 103 フィルタ
- 105 拡散箱
- 107 写真フィルム
- 109 レンズ
- 111 CCD
- 113、115 増幅器
- 117、119 A／D変換器
- 121 セレクトラ
- 123 LUT
- 129 フレームメモリ

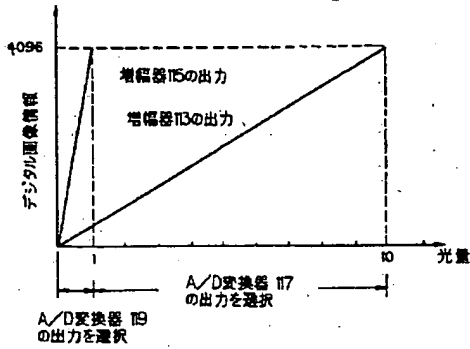
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

